

31.08.04

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 06 OCT 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

10 2004 030 509.9

**Anmeldetag:**

22. Juni 2004

**Anmelder/Inhaber:**

Michael H o f m a n n , 21614 Buxtehude/DE

**Bezeichnung:**

Verfahren zur Herstellung eines Faserstoffs für  
Formteile

**IPC:**

B 27 N 1/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 5. August 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Kahle

PATENT- U. RECHTSANW., POSTFACH 11 31 53, 20431 HAMBURG

K-47 617-19

Michael Hofmann  
Weihenweg 8

21614 Buxtehude

**HAMBURG**

EDO GRAALFS, DIPL.-ING.  
NORBERT SIEMONS, DR.-ING.  
PETER SCHILDBERG, DR., DIPL.-PHYS.  
DIRK PAHL, RECHTSANWALT  
NEUER WALL 41, 20354 HAMBURG  
POSTFACH 11 31 53, 20431 HAMBURG  
TELEFON (040) 36 67 55, FAX (040) 36 40 39  
E-MAIL: HAMBURG@HAUCK-PATENT.DE

**MÜNCHEN**

WERNER WEHNERT, DIPL.-ING  
MOZARTSTRASSE 23, 80336 MÜNCHEN  
TELEFON (089) 53 92 36, FAX (089) 53 12 39  
E-MAIL: MUNICH@HAUCK-PATENT.DE

**DÜSSELDORF**

WOLFGANG DÖRING, DR.-ING.  
MÖRIKESTRASSE 18, 40474 DÜSSELDORF  
TELEFON (0211) 45 07 85, FAX (0211) 454 32 83  
E-MAIL: DUESSELDORF@HAUCK-PATENT.DE

HANS HAUCK, DIPL.-ING. (-1998)  
HERMANN NEGENDANK, DR.-ING. (-1973)

Zustellanschrift: Hamburg  
22. Juni 2004

Verfahren zur Herstellung eines Faserstoffs für Formteile

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Faserstoffs für Formteile nach dem Patentanspruch 1.

Aus DE 198 22 627 C2 ist allgemein bekannt, zur Herstellung eines Faserstoffes für die Fertigung von Formteilen dem Faserstoff Bindemittel zuzusetzen und zu einem Formteil unter Zufuhr von Wärme zu verpressen, wobei einer Partikelmasse einer ersten Gruppe von Partikeln ein Anteil von Kunststoffpartikeln zugemischt wird. In der älteren Patentanmeldung DE 103 26 181 ist beschrieben, bei der Herstellung von Holzwerkstoffplatten, das heißt insbesondere Holzspan- und Holzfaserplatten, einen Teil der Holzspäne oder -fasern durch gemahlenes oder zerfasertes Agglomerat aus Mischkunststoffen aus

.../2

der Abfallentsorgung zu substituieren. Die Größen der Kunststoffpartikel einerseits und der Holzfasern oder -späne andererseits sind annähernd gleich. Das Agglomerat wird bei der Entsorgung von Kunststoffen gebildet, indem etwa Flakes oder Schnipsel in einem Rührwerk durch Reibung so erwärmt werden, dass sie anschmelzen. Durch in Intervallen durchgeführtes Absprühen des erhitzten Agglomerats mit kaltem Wasser entweicht ein Teil der organischen Bestandteile über den Wasserdampf. Gleichzeitig kühlen die angeschmolzenen Folienstücke ab und agglomerieren zu schüttfähigen granulatartigen Gebilden. Zur Bildung einer Holzfaser-/Kunststoff-Fraktion erfolgt eine geeignete Zerkleinerung des Agglomerats.

In der älteren Patentanmeldung DE 103 30 756 ist beschrieben, das Agglomerat in einem Scheibenrefiner zu zerkleinern. Hierzu wird entweder die reine Agglomerat-Fraktion dem Refiner zugeführt und zerkleinert oder eine Mischfraktion aus Holzhackschnitzeln und Agglomerat. Es hat sich gezeigt, dass Agglomerate aus Folienwerkstoffen sich im Scheibenrefiner ohne weiteres zerkleinern lassen, ohne dass es zu einer Anschmelzung im Scheibenrefiner kommt, wodurch der Zerkleinerungsprozeß alsbald zum Erliegen käme.

Das Agglomerat kann trotz der vorangegangenen Aufbereitung gleichwohl noch organische Verunreinigungen enthalten, zum Beispiel Joghurtreste.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Faserstoffes für Formteile zu schaffen, bei dem Faserstoffe teilweise durch Kunststoffpartikel ersetzt sind, welche einen ausreichend hohen Reinheitsgrad aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird entsprechend der älteren Anmeldung eine Partikel- und Fasermasse einer ersten Gruppe von Partikeln oder Fasern mit einem Anteil von Kunststoffpartikeln und/oder Kunststoff-Fasern gemischt, wobei die Teilchengrößen der Partikel oder Fasern der ersten Gruppe denen der zweiten Gruppe entsprechen. Die Kunststoffpartikel und/oder -fasern werden durch Zerkleinern und/oder Zerfasern in einem Scheibenrefiner gewonnen, wobei die Kunststoffpartikel und/oder -fasern als Rein- oder Mischkunststoff-Agglomerat vorliegen. Bevor jedoch dieser Zerkleinerungsprozeß beginnt, wird zumindest die Agglomerat-Fraktion einem Kochprozeß unterworfen und es werden anhaftende Verunreinigungen entfernt. Der Heißdampfkocher wird mit Temperaturen von 100° bis 180°C und vorzugsweise mit einem Überdruck von 1 bis 4 bar betrieben, wobei die Kochzeit nach einer Ausgestaltung der Erfindung 3 bis 10 Minuten betragen kann.

Aufgrund der feucht-heißen Atmosphäre in Kochern werden die dem Agglomerat noch anhaftenden organischen Verunreinigungen gelöst und über das Abwasser nach dem Kochvorgang abgesondert. Das Abwasser kann in einer biologischen Kläranlage geklärt, eingedampft und verbrannt oder als Dampf direkt in die Verbrennungsanlage gegeben werden. Nach dem Kochprozeß gelangt das gereinigte Agglomerat - bzw. eine Mischung aus zum Beispiel Holzhackschnitzeln und Agglomerat - über eine Stopf- oder Speiseschnecke zum Refiner. Der Anteil von Agglomerat bewegt sich im Bereich von 0 bis 95 % bezogen auf die Gesamtmasse, wobei vorzugsweise der Rest von

Holzhackschnitzeln oder Spänen gebildet wird. Wie erwähnt, kann auch reines Agglomerat in den Kocher und/oder den Refiner gegeben werden.

Durch die erwähnte Kochbehandlung wird eine Sterilisation des Agglomerats erhalten. Beispielsweise durch den Agglomeratprozess veränderte Kohlehydrat- und Eiweißverbindungen werden durch den Kochprozeß herausgelöst und abgebaut.

Das im Refiner zerkleinerte Material wird auf eine gewünschte Endfeuchte getrocknet. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird das feuchte Gut mittels eines kontinuierlich umlaufenden unter innerem Überdruck stehenden Heißdampfstroms getrocknet, wofür ein sogenannter an sich bekannter Heißdampf-Fasertrockner mit einer Temperatur von ca. 180°C Verwendung finden kann. Während der Verweilzeit im Trockner (Trocknerrohr) werden die im Refiner zerkleinerten Fasern auf die gewünschte Endfeuchte getrocknet. Der umgewälzte Heißdampfstrom wird wieder zurückgeführt, nachdem er vorzugsweise in einem Wärmeübertrager erhitzt worden ist. Durch die Rückführung des Heißdampfstromes werden sehr kleine Teile (Stäube) wieder dem Trockner zurückgeführt. Im Refiner kann bis zu 20 % Feinanteil von Agglomerat entstehen, das teilweise durch den Heißdampfstrom ausgetragen wird. Wird der Feinanteil im Zyklus zurückgeführt, kommt es zu einer Vergütung des Fasergutes derart, dass sich der Feinanteil des Agglomerats mit den Holzfasern verbindet. Dies führt zu einer Hydrophobierung der Holzfasern sowie zu einer Beileimung der Fasern mit dem Agglomerat-Feinanteil. Dadurch geht bei der Trocknung der Feinanteil nicht verloren, sondern wird mitverwendet und, wie erwähnt, führt zu einer Verbesserung des Fasergemisches, weil sonstiger Leimanteil eingespart werden kann.

In Abhängigkeit von der Zusammensetzung des verwendeten Agglomerates, entsteht durch den beschriebenen Refinerprozess eine Mischung aus zerfaserten Agglomerat und gemahlenem Agglomerat. LDPE-Anteile, beispielsweise aus längsgereckten Folien, im Agglomerat führen im Refinerprozess aufgrund ihres Aufbaus zu faserartigem Material. Werden beispielsweise Reinfohlenagglomerate mit ausschließlich PE-Anteilen im Refiner zerkleinert, entsteht vorwiegend Fasergut.

Anteile an quervernetzten Kunststoffen, z.B. HDPE, PP oder PET im Agglomerat werden im Refiner eher zu Mahlgut zerkleinert. Ist zuviel Mahlgut im Herstellungsprozeß für Formteile, beispielsweise Holzwerkstoffplatten unerwünscht, so kann es durch einen Siebprozess, z.B. ein Windsichtungsverfahren, ausgesiebt werden.

Die durch den Refinerprozess entstehende Mischung aus Fasern und Mahlgut hat zudem noch folgende Ursachen: Werden die Agglomeratpartikel von den Lammellen der Refinerscheiben parallel zu Reckrichtung des ursprünglichen Kunststoffes zerkleinert, entstehen Agglomeratfasern. Werden die Agglomeratpartikel von den Lammellen der Refinerscheiben quer zur Reckrichtung des ursprünglichen Kunststoffes zerkleinert, entsteht ein Mahlgut.

Werden Holzhackschnitzel und Agglomerat im herkömmlichen Refinerprozeß gemeinsam zerfasert, lassen sich aus dem entstehenden Fasergut auch ohne Zugabe zusätzlicher Bindemittel Holzwerkstoff-Formteile, beispielsweise Platten, auf den industrieüblichen diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Holzwerkstoffproduktionsanlagen produzieren.

Das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugte Fasergut kann auch zur Herstellung von Dämmstoffplatten mit Holzfaseranteil in einem aerodynamischen Vlies- bzw. Faserlegungsverfahren eingesetzt werden, wobei auf die Zugabe von sogenannten Kernmantelfasern, sogenannten BiCo-Fasern (Zwei-Komponentenfasern, Polypropylenfasern mit niedrig schmelzendem Mantel und höher schmelzendem Kern) als Bindemittel verzichtet werden kann. Weiteres Bindemittel muß nicht zugegeben werden. Verfahren mit aerodynamischer Vliesbildung sind beispielsweise in Patentschrift Nr. 207674 des österreichischen Patentamtes vom 25. Februar 1960 beschrieben worden. Ein Prozess zur Herstellung von Dämmstoffplatten mit Bindemittelfaseranteil mit aerodynamischer Vliesbildung und Durchwärmung des Faservlieses in einem Durchströmungssofen ist in der Offenlegungsschrift DE 100 56 829 A1 bekannt geworden.

Durch den Einsatz von gekochtem und refinertem Agglomerat anstatt der Kernmantelfasern lassen sich kostengünstige Dämmstoffplatten in einem Rohdichtebereich von 60 – 300 kg/m<sup>3</sup> ohne weitere Zugabe von zusätzlichen Bindemittelfasern herstellen. Werden die hochreinen Agglomeratfasern für die Dämmstoffproduktion eingesetzt, entstehen elastische Dämmstoffplatten mit hohen Rückstellkräften aufgrund der Vielzahl von Bindungspunkten der Agglomeratfasern mit den Holzfasern. Der Anteil der Agglomeratfasern kann bezogen auf die Masse der eingesetzten Holzfasern bei einer Holzfeuchtigkeit von  $u = 7\%$  zwischen 5 und 80 % betragen. Die Herstellung verschiedener Dämmstoffarten mit Agglomeratfasern wird in den Beispielen 2 und 3 näher beschrieben. Beispiel 4 beschreibt den Einsatz der gekochten und refinerten Agglomerates für den Einsatz von Holzwerkstoffplatten mit höheren Dichten

Beispiel 1: Kochereinstellungen

Temperatur: 175°C,

Überdruck: 4 bar,

Kochzeit: 5 min

Beispiel 2: Dämmstoff im Rohdichtebereich von 60 – 120 kg/m<sup>3</sup>

Zielrohddichte 100 kg/m<sup>3</sup>

Dicke: 100 mm

Agglomeratfaseranteil von 60 % bezogen auf Holzfaser-masse bei 7 % Holzfeuchte

Temperatur im Durchströmungs-Ofen zur Aktivierung der thermoplastischen Agglomerat-  
anteile: 175 °C,

Bandgeschwindigkeit im Durchströmungs-Ofen: 0,5 m/min

Schüttgewicht ca. 10 kg/m<sup>2</sup>

Beispiel 3: Dämmstoff im Rohdichtebereich von 150 – 300 kg/m<sup>3</sup>

Zielrohddichte 250 kg/m<sup>3</sup>

Dicke: 5 mm

Agglomeratfaseranteil von 40 % bezogen auf Holzfaser-masse bei 7 % Holzfeuchte

Temperatur im Durchströmungs-Ofen zur Aktivierung der thermoplastischen Agglomerat-  
anteile: 175 °C,

Bandgeschwindigkeit im Durchströmungs-Ofen: 0,5 m/min

Schüttgewicht ca. 1,25 kg/m<sup>2</sup>



Beispiel 4: Spanplatte

Zielrohddichte ca.  $650 \text{ kg/m}^3$

Dicke: 13 mm

Agglomeratfaseranteil von 30 % bezogen auf Holzfaser Masse bei 7 % Holzfeuchte

Temperatur der Preßflächen in einer Etagenpresse etwa  $240^\circ\text{C}$  bei einem Preßzeitfaktor von 15s/mm und einem Anfangsdruck von 6 bar, für eine Zeit von ca. 80s, dann Druckabfall auf 3,5 bar für ca. 40s Druck halten, weiterer Druckabfall auf 1,5 bar halten für 70 s, dann Druckabfall.

**Ansprüche:**

1. Verfahren zur Herstellung eines Faserstoffes, der unter Mitwirkung eines Bindemittels zu einem Formteil unter Zufuhr von Wärme verpreßt wird, mit den folgenden Merkmalen:

Einer Partikel- und/oder Fasermasse einer ersten Gruppe von Partikeln oder Fasern wird ein Anteil von Kunststoffpartikeln und/oder Kunststoff-Fasern zugemischt, deren Teilchengröße annähernd der Teilchengröße der Partikel oder Fasern der ersten Gruppe entspricht, wobei die Kunststoffpartikel und/oder -Fasern durch Zerkleinern und/oder Zerfasern von Rein- oder Mischkunststoff-Agglomeraten in einem Scheibenrefiner gewonnen werden, und

zumindest die Agglomerat-Fraktion wird zuvor einem Kochprozeß unterworfen, und anhaftende Verunreinigungen werden entfernt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kochprozeß bei Temperaturen von 100° bis 180° C unter einem Überdruck von 1 bis 4 bar durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kochzeit 3 bis 10 Minuten beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel und/oder Fasern des Kunststoffes nach dem Zerkleinern auf eine gewünschte Endfeuchte in einem Heißdampfstrom getrocknet werden und der Heißdampfstrom in geschlossenem Kreislauf in das zu trocknende Gut zurückgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Heißdampfstrom erhitzt wird, bevor er in das zu trocknende Gut zurückgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Gruppe von Partikeln oder Fasern durch Zerkleinern oder Zerfasern von Holz gewonnen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischkunststoff und/oder Reinkunststoff-Agglomerat zusammen mit Holzpartikeln in einem Scheibenrefiner zu Partikeln und/oder Fasern zerkleinert und das zerkleinerte Gut im Kreislauf mit Heißdampf getrocknet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zu zerkleinernde und/oder zu zerfasernde Material über eine Stopfschnecke dem Refiner zugeführt wird.

9. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 auf die Herstellung von Holzwerkstoffteilen, insbesondere von Holzfaserplatten, indem die Holzspäne oder Holzfasern teilweise durch Kunststoffpartikel oder -Fasern aus Recyclingkunststoff ersetzt werden.
10. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, auf die Herstellung von Dämmstoffplatten mit Holzfaseranteil.

Zusammenfassung

Verfahren zur Herstellung eines Faserstoffes, der unter Mitwirkung eines Bindemittels zu einem Formteil unter Zufuhr von Wärme verpreßt wird, mit den folgenden Merkmalen:

Einer Partikel- und/oder Fasermasse einer ersten Gruppe von Partikeln oder Fasern wird ein Anteil von Kunststoffpartikeln und/oder Kunststoff-Fasern zugemischt, deren Teilchengröße annähernd der Teilchengröße der Partikel oder Fasern der ersten Gruppe entspricht, wobei die Kunststoffpartikel und/oder -Fasern durch Zerkleinern und/oder Zerkleinern von Rein- oder Mischkunststoff-Agglomeraten in einem Scheibenrefiner gewonnen werden, und

zumindest die Agglomerat-Fraktion wird zuvor einem Kochprozeß unterworfen, und anhaftende Verunreinigungen werden entfernt.